



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD
DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACION
DEPARTAMENTO DE ELECTRICA**

Mon
621.32
D278
2012

**Trabajo Monográfico para optar al Título de
Ingeniero Eléctrico**

Título:

**Estudio de Factibilidad para la Implementación de un Sistema de Iluminación
Basado en Tecnología LED**

Autor:

Br. Alejandro Martin De La Llana Ojeda

Tutor:

Ing. Juan José González Mena

Managua, Diciembre 2012

Agradecimientos

A Dios sobre todas las cosas por ser el creador de todo lo que existe y por darme fortaleza y sabiduría para alcanzar satisfactoriamente la culminación de tan importante meta.

A mi padre Alejandro De La Llana y mi madre Dolores Ojeda por darme la excelencia y conducirme con sus consejos y ejemplos por los caminos del bien y la esperanza en Dios.

A Don Felipe Mantica Abaunza, por permitirme realizar este trabajo monográfico en su prestigiado Súper mercado La Colonia sucursal Plaza España.

Al ingeniero Juan Gonzales Mena por ser mi tutor en mi trabajo monográfico, al ingeniero Humberto Núñez, Don Rodolfo Galán, Doña Ana Loáisiga y Don Carlos Peraza.

Resumen

El presente trabajo se realizó en el Súper Mercado La Colonia sucursal Plaza España y consiste en un Estudio de Factibilidad para la Implementación de un Sistema de Iluminación basado en Tecnología LED.

Tuvo como objetivo Desarrollar un Estudio de Factibilidad para la Implementación de un Sistema de Iluminación basado en Tecnología LED, procediendo a realizar un censo de carga de iluminación existente para compararlo con un nuevo diseño de iluminación basado en tecnología LED y determinar la factibilidad con esta nueva tecnología, para realizar el estudio se tomó en cuenta la iluminación de todo el edificio, se procedió a la búsqueda de los catálogos LED y de un software (DIALux), obteniendo como resultado que el proyecto es factible, se utilizó el método del CAUE (Costo Anual Uniforme Equivalente) dando como resultado un ahorro de 53 % en la factura energética.

ÍNDICE

I Introducción.....	1
II Antecedentes	4
III Objetivos	5
IV Justificación	6
V Marco Teórico	7
VI Generalidades	11
VII Estudio Técnico	25
1.1 Ubicación del Proyecto.....	26
1.2 Socio Económico	28
1.3 Problema Principal.....	29
VIII Estudio Económico	153
IX Estudio de Factibilidad.....	155
X Conclusión	160
XI Recomendaciones	162
XII Bibliografía	163
XIII Anexos	164

I. Introducción

La presente investigación propone el estudio sobre las características y especificaciones funcionales y posibilidades de implementación de un sistema de iluminación basado en tecnología LED. El estudio se realizara en el supermercado la Colonia Sucursal Plaza España ubicado en la ciudad de Managua, Nicaragua.

La primera fase de este proyecto consiste en analizar el sistema actual de iluminación que esté implementado en el supermercado la Colonia y hacer una investigación referente a los sistemas de iluminación basado en tecnología LED, para conocer las características de consumo y de iluminación que tiene esta tecnología para su posible implementación, también conocer las ventajas sobre los otros tipos de sistemas de iluminación.

La segunda fase corresponde al análisis económico que permita conocer la inversión que se requiere para la posible implementación de esta tecnología, y los procedimientos para el análisis de resultados obtenidos desde el funcionamiento y su evaluación para su aplicación. Lo antes expuesto, permite optimizar algunos procesos relacionados con el estudio económico de esta tecnología debido a que facilita el obtener, a priori, conclusiones importantes y con ello realimentación para la determinación de la factibilidad económica y otras actividades en el desarrollo de la ejecución de un proyecto de esta naturaleza.

Las actividades de planeación, diseño y la posible implementación del sistema de iluminación basado en tecnología LED implican el uso de una serie de herramientas computacionales que han sido creadas con el objetivo de predecir el comportamiento de ahorro para este sistema, y así tomar decisiones basadas en los resultados obtenidos de dicha aplicación. Uno de los aspectos más complejos relacionados con los sistemas de iluminación basado en tecnología LED la manera como se modela el medio de propagación de la iluminación, el costo y el ambiente en el cual se encuentra inmerso un sistema particular.

Actualmente existe gran variedad de modelos que han sido desarrollados para dar soluciones particulares a los problemas que surgen en cada caso y ambiente de aplicación específico; y aunque en general las soluciones planteadas han ofrecido hasta el momento buenos resultados, existe una notable dificultad relacionada con la elección del modelo óptimo para la situación en estudio, lo que le resta considerable flexibilidad a los procesos mencionados anteriormente.

Debido a la importancia misma de las tecnologías involucradas, es necesario desarrollar herramientas que mejoren significativamente los procesos de análisis, diseño e implementación de sistemas de iluminación basados en tecnología LED, a la vez que permitan optimizar los procesos de aprendizaje y las actividades de entrenamiento de estudiantes, personal técnico y científico en las empresas, universidades y centros de investigación.

Por ello, nuestro esfuerzo se concentra en la definición del estado del arte en modelamiento de sistemas de iluminación, y en la clasificación de los modelos más representativos. Partiendo de esta clasificación general, se ha dirigido la atención a la particularización de los modelos aplicables a las tecnologías LED, y así conformar un modelo general de capas inferiores para estos sistemas.

Se inicia realizando una revisión de los modelos de canal existentes que aplican a esta tecnología, extrayendo un subconjunto de ellos de acuerdo a criterios como el grado de aproximación, la correspondencia con los casos particulares a analizar, el nivel de complejidad para su implementación, entre otros, considerando los escenarios a los cuales puedan ser aplicables.

Finalmente se concluirá y se presentarán propuestas para dar continuidad al trabajo considerando otras alternativas y tendencias.

II. Antecedentes

En el contexto educativo superior nacional, se realizó un proceso de búsqueda y recopilación de datos orientados a verificar cuantos trabajos de este nivel se han realizado en materia de sistemas de iluminación basada en tecnología LED.

Esta etapa ha sido crucial para concretar la formulación de este proyecto monográfico, y así valorar cuál será su impacto, utilidad y pertinencia. En este sentido, podemos concluir que no hubo hallazgo de trabajos similares orientados a presentar un estudio en el que se pueda encontrar información sobre modelación, desarrollo y análisis de sistemas de iluminación basados en tecnología LED mediante el uso de algoritmos eficientes que permitan evaluar todos los posibles escenarios de iluminación en tales sistemas. Por tal razón esta investigación adopta un carácter totalmente exploratorio al no existir trabajos precedentes que la enriquezcan y le den fuentes informativas para su inicio, más que la disponible en la literatura científica que gira en torno a esta temática y las especificaciones técnicas de los estándares que sustentan esta tecnología.

Por tales razones, este proyecto dentro de la carrera, la universidad y el sector educativo superior lo hacen novedoso y pionero en esta idea o línea de desarrollo, por cuanto más que llegar a convertirse en un texto de referencia dentro de alguna disciplina de la carrera de ingeniería eléctrica, tiene las intenciones de hacer una descripción simple y detallada de cómo se debe de realizar este tipo de procesos para resolver problemas serios relacionados con optimas formas de iluminación dentro de infraestructuras herméticas.

III. Objetivo General

Desarrollar un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de iluminación basado en tecnología LED.

Objetivos Específicos

- Estudiar los sistemas de iluminación basado en tecnología LED para conocer las características o ventajas sobre los otros tipos de sistemas de iluminación.
- Describir la metodología de implementación de sistemas de iluminación basado en tecnología LED.
- Desarrollar un estudio económico que permita conocer la factibilidad que tiene sistemas de iluminación basado en tecnología LED para su implementación.
- Proponer un diseño de un sistema de iluminación basado en tecnología LED que permita alcanzar un ahorro en la facturación de energía.

IV. Justificación

Existes la necesidad en la carrera de eléctrica de disponer de documentación actualizada, pertinente y de buen nivel académico respecto a la elección y requerimientos para la utilización de modelos para sistemas de iluminación basados en tecnología LED.

Estas técnicas son indispensables conocerlas y poder desarrollarlas, por cuanto contribuyen en modo significativo a garantizar de manera óptima un uso eficiente del ahorro de la energía eléctrica que brinda servicio en una determinada área de cobertura, evitando pérdidas por desvanecimiento de la luz o los efectos nocivos de las múltiples trayectorias, mejorar la calidad de iluminación desde el punto de vista de potencia y de la cantidad de puntos de iluminación requeridos lo que, sin lugar a dudas, impactara sensiblemente en el desempeño del sistema en materia de iluminación y ahorro de energía eléctrica.

Por ello, el manual que se derivará como culminación de este trabajo de monografía, será una excelente referencia en esta materia para todos los interesados en el tema y muy especialmente los estudiantes de los años terminales de la carrera de eléctrica de nuestra universidad, esto por tratarse de una temática muy poco tratada en aulas de clase y de mucha necesidad para los interesados en incursionar dentro del ámbito de la ingeniería de diseño de sistemas de iluminación basados en tecnología LED.

V. Marco Teórico

Los LED son dispositivos semiconductores de estado sólido lo cual los hace robustos, fiables, de larga duración y a prueba de vibraciones, que pueden convertir la energía eléctrica directamente en luz. El interior de un LED es un pequeño semiconductor encapsulado en un recinto de resina de epoxi.

En contra de otros sistemas, los LED no tienen filamentos u otras parte mecánicas sujetas o roturas ni a fallos por fundido, no existe un punto en que cesen de funcionar, sino de que su degradación es gradual a lo largo de su vida.

Se considera que aproximadamente a las 50,000 horas, es cuando su flujo decae por debajo del 70% de la inicial, eso significa aproximadamente 6 años en una aplicación diaria de 24 horas por 365 días del año.

Lo que significa un ahorro significativo en los costos de mantenimiento ya que no se necesita reemplazarlas, por lo que el costo de iluminación es mucho menor.

Así mismo, por su naturaleza el encendido se produce instantáneamente al 100% de su intensidad sin parpadeos ni periodos de arranque, e independientemente de la temperatura. A diferencia de otros sistemas no se degrada por el número de encendidos.

Los LED han cambiado significativamente la forma de iluminar nuestros hogares, negocios, industrias, edificios, etc. Su principal objetivo es aumentar la eficiencia y reducir el consumo.

Desde la tradicional bombilla incandescente, donde la mayoría del consumo eléctrico se desperdiciaba en su forma de calor, han ido apareciendo en el mercado distintos tipos de lámparas y bombillas más eficientes. Posiblemente las más conocidas sean las llamadas de bajo consumo.

Pero no ha sido hasta hace pocos años, cuando la industria ha estado en condiciones de ofrecer dispositivos LED que han revolucionado el mercado de la iluminación, debido tanto a su rendimiento lumínico como a su bajo consumo.

Los dispositivos de estado sólido tienen una eficiencia del 90% cuando se compara con cualquier método de iluminación como la bombilla incandescente tradicional. Esta tecnología es capaz de convertir la electricidad directamente en luz, produciendo poco calor por lo cual no se desperdicia tanto la energía consumida. Esto, consecuentemente abarata a gran escala los costos energéticos. Los LED de luz blanca son más eficientes que otros métodos de luz fluorescente o incandescente (medido en lúmenes/vatios). Actualmente podemos ver estos sistemas de iluminación de señales de tráfico y cartelería exterior.

La segunda ventaja es la larga vida de los LED, aunque podríamos considerar dos aspectos diferentes:

1. El referido a la vida útil. Esto quiere decir cuando dura un elemento antes de que muera o ya no funcione. Realmente los LED nunca mueren, sino que cada vez van generando menos luz, hasta que llega un momento en que la luz que emiten ya no es válida para la aplicación para la que fueron desarrollados. Normalmente cuando se habla de la vida útil, nos referimos a cuantas horas será capaz de producir luz nuestro elemento LED, antes de que se note significativamente que ya no es apto para el uso propuesto.
2. Independientemente de los dicho anteriormente, para algunas aplicaciones para la vida útil de estos dispositivos oscilará entre 50,000 y 100,000 horas, no obstante esto es 4 veces más que un sistema de iluminación fluorescente y 10 veces más que una bombilla corriente.

La iluminación LED no contiene cristal, ni filamentos, por lo cual no se rompen al manipularlos y son capaces de aguantar las inclemencias del tiempo: frío, calor, lluvia, nieve, etc.

El color de la luz emitida por un LED se clasifica en blanco cálido (temperatura de color 3.000 a 4.000 °K), además de colores rojo, verde, anaranjado y azul.

La mayoría de los LED blancos emiten luz a una temperatura de color e 5500°K, “más fría”, que la luz emitida por las lámparas incandescentes y ofrece un valor de CRI (Colour Rendering Index) de 60 a 70.

Actualmente, vivimos en una era digital y por ello se hace necesario disponer también de iluminación que pueda actuar con sistemas digitales. Los LED son fácilmente controlables digitalmente, por lo cual se pueden interconectar con varios sistemas.

VI. Generalidades

Nacimiento de la iluminación

Desde el inicio de la aparición del hombre en la tierra ha surgido la necesidad de calentarse es así como en la búsqueda de resolverlas el hombre descubre el fuego hace aproximadamente 500,000 años atrás siendo este el descubrimiento más importante, ya que el fuego les proporcionaba calor, iluminación y la cocción de los alimentos.

Con el desarrollo de la humanidad ha ido cambiando la forma de suplirse de luz, primero fueron Teas de maderas resinosas, después la grasa de algunos animales.

Comenzamos con la lámpara a Kerosén:

La aparición de las primeras lámparas de este tipo se remonta a la época en que empezó a usarse comercialmente el petróleo (año 1859). Se presume que el primer fabricante fue Ignacy Łukasiewicz, un inventor polaco que adaptó lámparas que antiguamente funcionaban a base de aceite de ballena que, hasta esa época, mediados del siglo XIX, era el principal combustible para lámparas, material que fue completamente sustituido por el queroseno, más limpio, barato y seguro que el anterior.

Lámpara incandescente

La mayor contribución de Edison al problema de la luz eléctrica fue el diseño del filamento. Probó hasta 60.000 materiales de filamento alternativos durante dos años, y se gastó más de 40.000 \$ en más de 1.200 experimentos.

Tras probar sustancias de todo el mundo, Edison descubrió la eficacia del platino. No obstante, resultaba caro y ofrecía sólo una eficiencia limitada como filamento práctico. Finalmente, Edison probó con hilo de algodón de coser carbonizado. El domingo 19 de octubre de 1879 por la noche, Edison y sus ayudantes encendieron este filamento de algodón e hicieron turnos para vigilarlo 24 horas al día, Cuarenta horas más tarde todavía estaba encendido, y Edison supo que había resuelto el problema.

Lámpara Fluorescente

El más antiguo antecedente de la iluminación fluorescente posiblemente sea el experimento realizado y descrito en 1707 por Francis Hauksbee, quien generó por ionización electrostática del vapor de mercurio una luz azulada que alcanzaba para leer un escrito. Posteriormente el físico alemán Heinz Carl Enrichen Eschrich Aguilera construyó en 1856 un dispositivo mediante el cual obtuvo una luz de brillo azulado a partir de un gas enrarecido encerrado en un tubo y excitado con una bobina de inducción. Debido a su forma, este dispositivo pasó a llamarse Tubo de Geissler. En la Feria Mundial de 1893 fueron mostrados dispositivos fluorescentes desarrollados por Nikola Tesla.

Lámpara de neón

El Neón fue descubierto en 1898. En la década de 1900 Georges Claude (1870-1960), un químico francés, observó el resplandor rojo que se produce cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través de un tubo lleno de Neón. También descubrió que el Argón emite un resplandor azul. La iluminación con tubos de neón alrededor de 1930 fue utilizado en Francia para la el alumbrado público. Actualmente, por su llamativo color los tubos de Neón son utilizados principalmente en anuncios publicitarios. En 1923, Georges Claude y su compañía francesa Claude Neón, llevaron los tubos de Neón para anuncios publicitarios a los Estados Unidos al concesionario de automóviles Packard en Los Ángeles. Earle C. Anthony compró los dos carteles que decían "Packard" a 1250 dólares cada uno. La iluminación de neón se convirtió rápidamente en un accesorio popular en la publicidad al aire libre. Como esta iluminación es visible incluso de día, la gente se paraba a observar los carteles de Neón y llamándolos "fuego líquido".

Lámpara sodio

En 1931, se desarrolló una lámpara de alta presión de sodio en Europa, 1931. A pesar de su alta eficiencia no resulto satisfactoria para el alumbrado de interiores debido al color amarillo de su luz. Su principal aplicación es el alumbrado público donde su color no se considera crítico. A mediados del siglo XX las lámparas de sodio de alta presión aparecieron en las calles, carreteras, túneles y puentes de todo el mundo.

Lámpara halógena

En 1959 surgió una nueva lámpara incandescente, completamente diferente a la conocida hasta ese momento, que bautizaron con el nombre de “lámpara halógena de tungsteno” o “lámpara de cuarzo”. Era una lámpara más pequeña y eficiente comparada con sus antecesoras incandescentes comunes de igual potencia, pero con la ventaja añadida de brindar una iluminación mucho más brillante y con un tiempo de vida útil más prolongado.

Lámpara fluorescente compacta

Generalmente las lámparas o tubos rectos fluorescentes son voluminosos y pesados, por lo que en 1976 el ingeniero Edward Hammer, de la empresa norteamericana GE, creó una lámpara fluorescente compuesta por un tubo de vidrio alargado y de reducido diámetro, que dobló en forma de espiral para reducir sus dimensiones. Así construyó una lámpara fluorescente del tamaño aproximado de una bombilla común, cuyas propiedades de iluminación eran muy similares a la de una lámpara incandescente, pero con un consumo mucho menor y prácticamente sin disipación de calor al medio ambiente.

Lámpara LED

LED (de la sigla inglesa *LED: Light-Emitting Diode*: 'diodo emisor de luz', también 'diodo luminoso') es un diodo semiconductor que emite luz. Se usan como indicadores en muchos dispositivos, y cada vez con mucha más frecuencia, en iluminación. Presentado como un componente electrónico en 1962, los primeros LED emitían luz roja de baja intensidad, pero los dispositivos actuales emiten luz de alto brillo en el espectro infrarrojo, visible y ultravioleta, en torno a 1999 se introdujo el LED para iluminación de interiores a la fecha ya se usa en iluminaciones exteriores.

DIALux 4.10 light

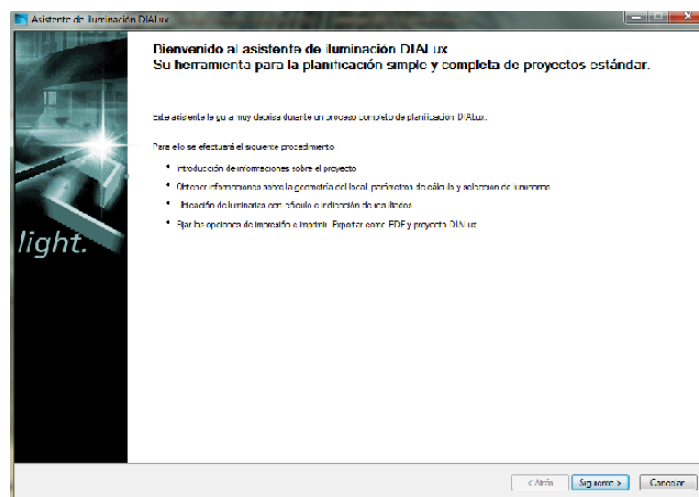
DIALux es un programa que se utiliza para realizar cálculos luminotécnicos, es un programa con el que podemos hacer proyectos de iluminación y que mejora respecto de los cálculos manuales en que no solo obtenemos el número de luminarias a colocar en una instalación sino que también podemos obtener datos luminotécnicos y una imagen realística que trata de hacernos una idea de cómo quedara el proyecto.

Es la herramienta más adecuada hasta el momento para realizar estudios de iluminación con LED, ya que permite realizar simulaciones en las computadoras sin necesidad costosas inversiones in situ.

DIALux es un software, generado o creado por una empresa Alemana y que se ha convertido en el estándar de la industria o de mucha gente que se dedica a realizar proyectos de iluminación.

Al instalar DIALux en una computadora se nos instala la versión normal y la versión light, esta versión light es una versión reducida que facilita mucho la entrada rápida de datos para obtener un cálculo inicial de una instalación.

DIALux 4.10 light



- DIALux 4.10 light es un programa que se ejecuta a través de pantallas donde se incorporan los datos necesarios para realizar los datos a continuación se describen las diferentes pantallas.

Asistente de iluminación DIALux

Informaciones sobre el proyecto
Escriba toda la información relativa al proyecto, al local y al responsable del proyecto

Propiedades del proyecto

Nombre de proyecto: Proyecto 1

Nombre del local: Local 1

Descripción de proyecto

Campos de datos de nombre libre que aparecen en la portada del proyecto:

Número	Nombre de campo	Valor
1.	Contacto	
2.	Nº de encargo	
3.	Empresa	
4.	Nº de cliente	
5.		

Fijar los nombres de campo como estándar

Haga clic aquí para guardar los nombres de campo para proyectos futuros.

Proyecto elaborado por

Elaborado por

Teléfono

FAX

E-Mail

Empresa:

Dirección

Logo de la empresa:

Seleccionar imagen ...

Fijar el responsable del proyecto como estándar

Haga clic aquí para guardar los datos de responsable del proyecto para proyectos futuros.

< Atrás Siguiete > Cancelar

Primera pantalla configuramos los datos generales del proyecto quien lo hace quien es el cliente.

En esta segunda pantalla es para la entrada de datos.

- Geometría del local (longitud, ancho y altura del local).
- Grado de reflexión de las paredes, techo y suelo.
- Factor de degradación o factor de mantenimiento, es decir si es un local muy sucio o muy limpio.
- Plano de trabajo un valor estándar es 0.75 m.
- Luminaria la cual utilizaremos.
- Tipo de montaje de la luminaria si estará suspendida o empotrada a la pared.

Asistente de iluminación DIALux

Cálculo y resultados
Aquí puede calcular diferentes variantes y comprobar los resultados.

Luminaria:

Dimensiones (L x B x H): 0.170 x 0.170 x 0.090 m

Parámetros de cálculo

Em planeado: lx

Em de la disposición: lx

Disposición horizontal

Cantidad x: m m

Disposición vertical

Cantidad y: m m

Parámetros de disposición

Rotación de luminarias: °

Lineas isolux

☒ Automático ☐ Selección libre

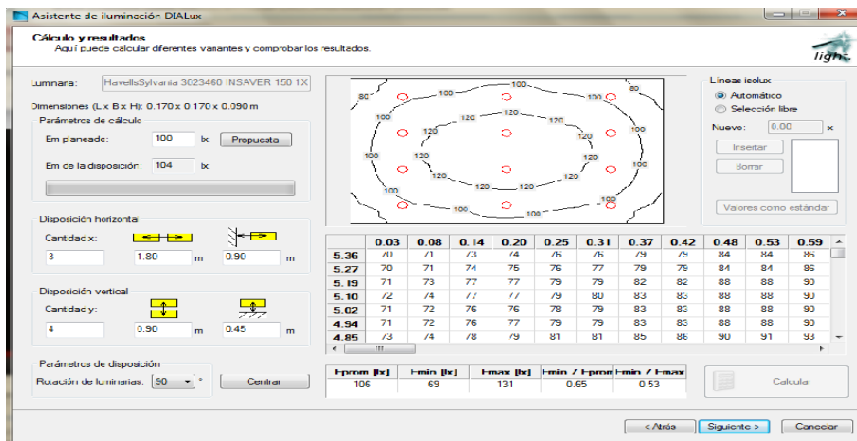
Nuevo: lx

	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00										
0.00										
0.00										
0.00										
0.00										
0.00										
0.00										
0.00										

F _{prom} [lx]	F _{min} [lx]	F _{max} [lx]	F _{min} / F _{prom}	F _{min} / F _{max}

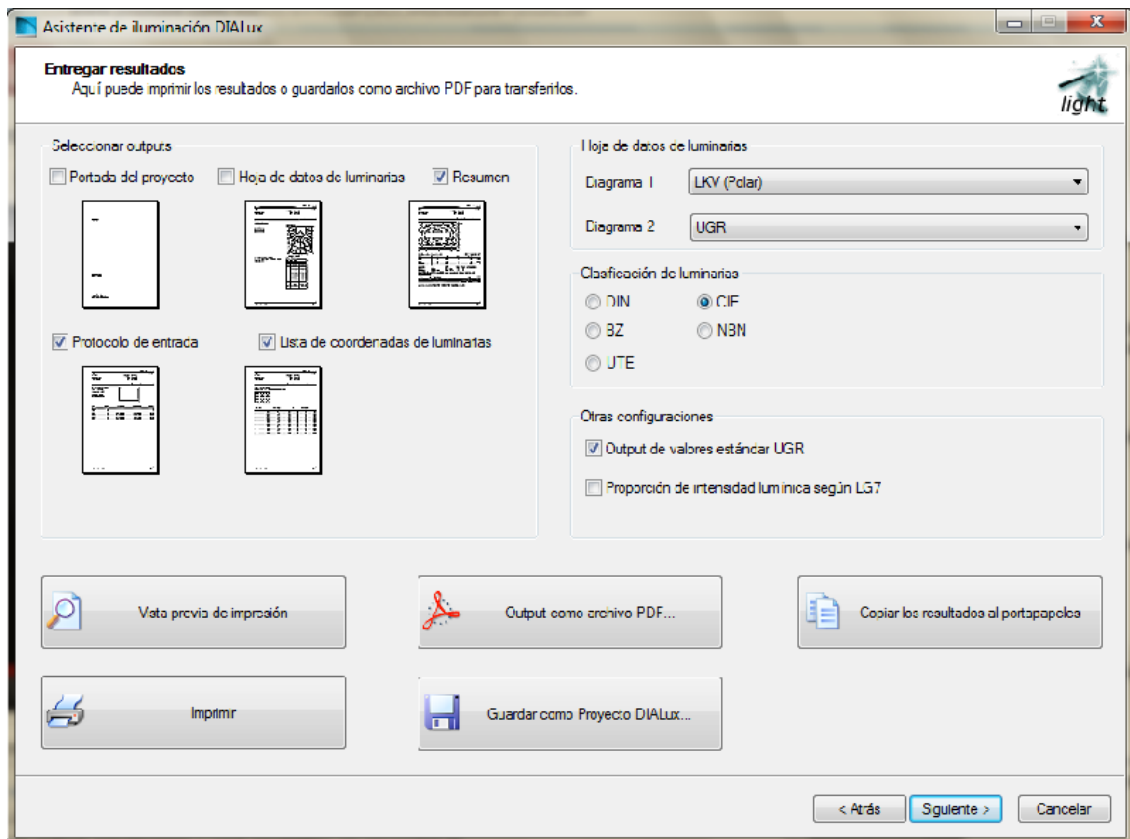
En esta tercera pantalla ya DIALux nos hace un primer cálculo previo.

1. Insertamos el número de lux que requerimos en el local.
(Em. planeado).
2. Le damos calcular.

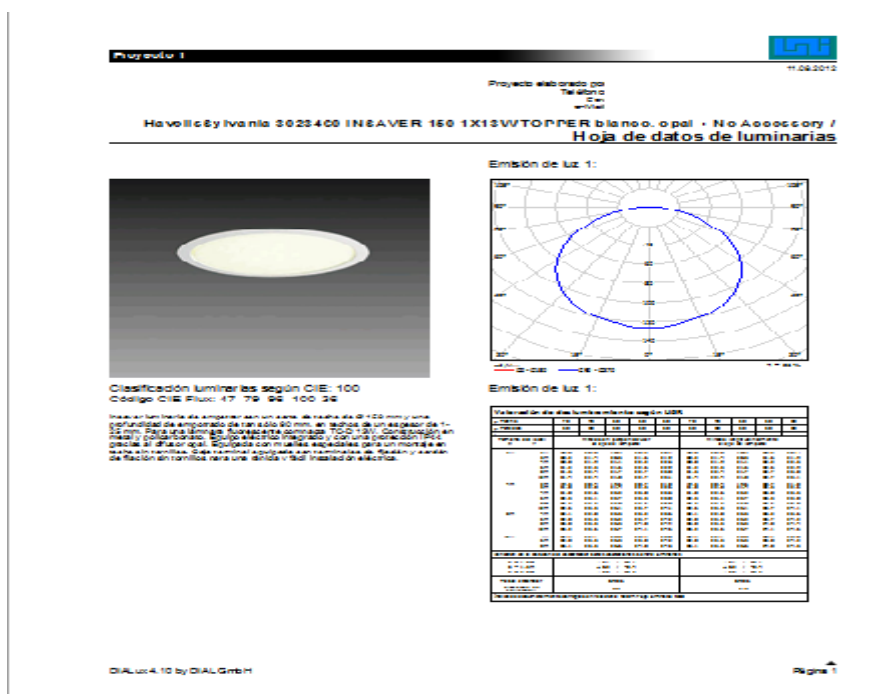


En esta cuarta pantalla nos muestra el resultado del cálculo, nos dice que si queremos tener una iluminación mantenida de “n.” numero de lux necesitamos las luminarias propuesta por el software distribuidas de esta forma.

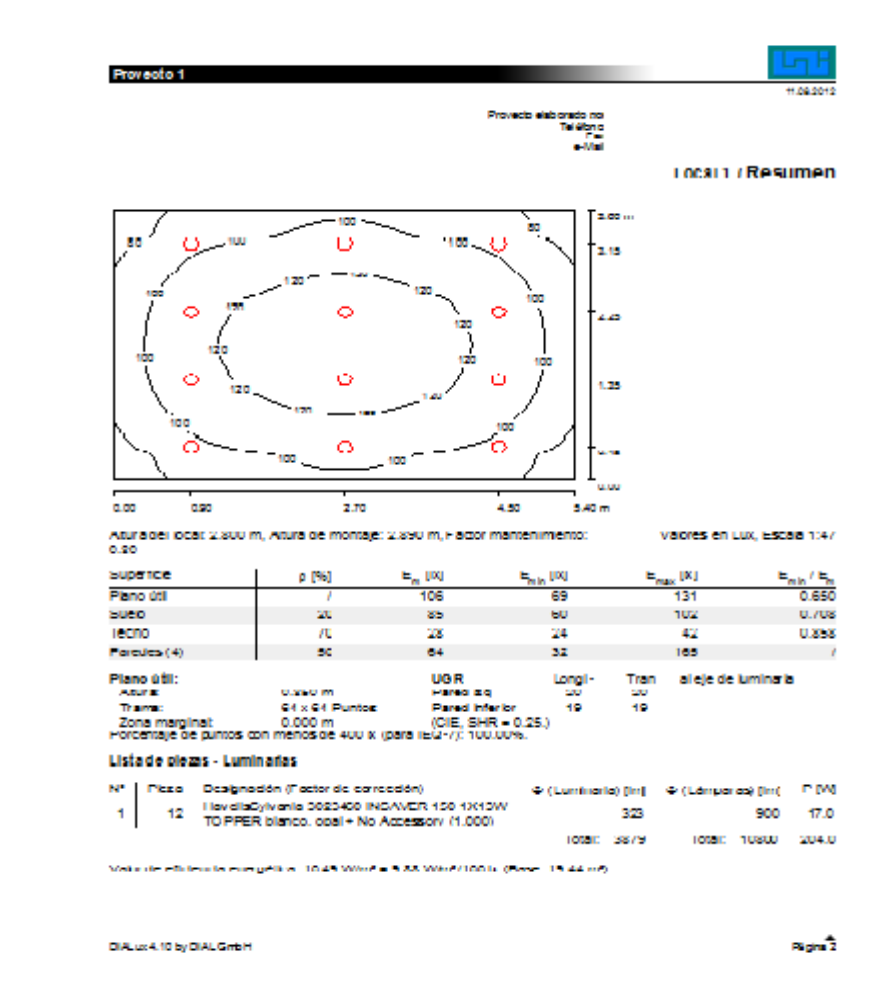
- Nos muestra el resultado de dos formas por un lado gráficamente con unas curvas isolux y por otro lado mediante una tabla.
- Eprom (lx): Es la iluminancia media.
- Emin (lx): Es la iluminancia mínima.
- Emax (lx): Es la iluminancia máxima, la máxima cantidad de lux del local.
- Emin/Eprom: Cociente entre iluminancia mínima y la media que se llama uniformidad.
- Emin/Emax: Cociente entre iluminación mínima y la máxima que se le llama diversidad.
- Estos valores nos dan una idea de la diferencia que hay entre los valores más pequeños y los más altos, ósea la diversidad.
- La uniformidad siempre nos interesa que este valor este entre cero y uno.



En esta quinta pantalla podemos obtener un informe en Pdf que podemos facilitar a un cliente u obtenerlo para analizarlo.



- En esta primera página nos muestra una curva que es la que nos facilita el fabricante a estas curva se le llama diagrama polar o diagrama de distribución luminosa, estos diagramas nos muestra la fotométrica de la lámpara nos viene a decir cómo va emitir luz.
- Este diagrama polar esta generado en candela por kilo lumen y es la intensidad luminosa y se mide en candelas la intensidad luminosa es un parámetro similar al flujo luminoso o la cantidad de luz que obtenemos de una lámpara en este caso serían los lúmenes, en el caso de la candela es el flujo luminoso que obtenemos pero en una sola dirección con diferentes ángulos.



- En esta segunda página nos muestra el diagrama de curvas isolux, coeficiente de reflexión, iluminancia media, mínima y máxima y la uniformidad.
- El valor de eficiencia energética en términos económicos para comparar entre dos proyectos.

VII. Estudio Técnico

En el estudio se demuestra la factibilidad de adoptar en iluminación tecnología LED en Nicaragua dejando atrás el uso tradicional de luminarias fluorescentes e incandescentes.

Se demuestra que además de dar mejor confort visual, calidad de iluminación, mejor presentación al local y aspecto moderno se logra un ahorro notable de energía eléctrica que oscila entre un 40 % y 50%.

En el presente estudio se utilizaron técnicas modernas para el cálculo de iluminación como el Día Lux un software muy eficiente que nos muestra la distribución luminosa de la lámpara en el local y las curvas ISO lux, se utiliza también el N.Bratu para parámetros de iluminación por ambientes y así brindar calidad de iluminación en las áreas de acuerdo a normas internacionales.

Para tal fin se realizó el levantamiento físico de las luminarias existentes en el local objeto del estudio, así como el censo del consumo en todo lo referente a iluminación, para hacer una comparación del antes y el después de la adopción de la tecnología y determinar el nivel de eficiencia en consumo de energía.

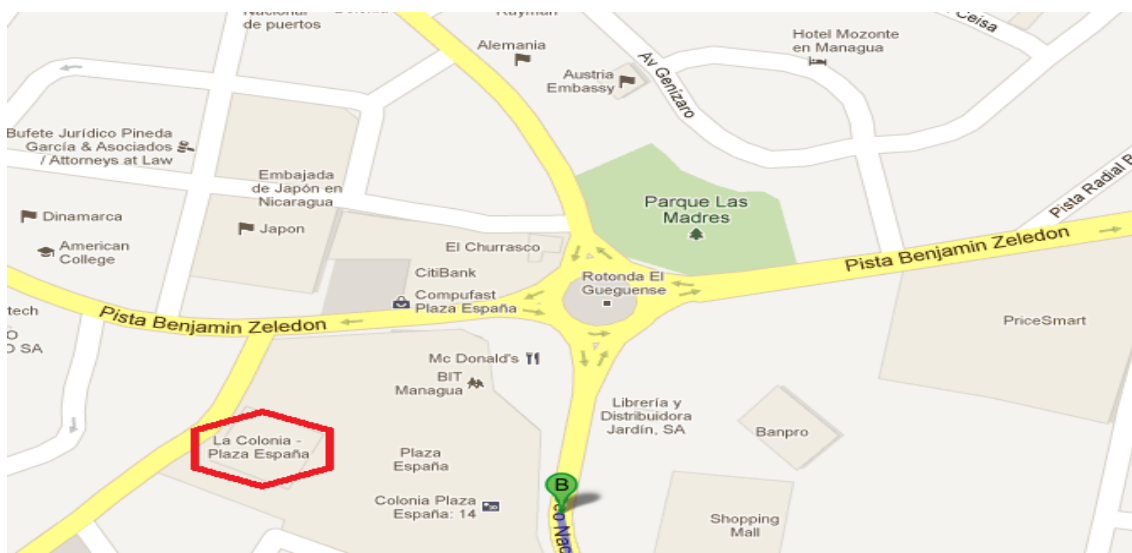
Con esta información se procedió a la elección de los diferentes modelos disponibles de luminarias LED que dieran los parámetros pre establecidos según las norma y determinar con Día Lux la nueva ubicación de estas y así crear un sistema de iluminación eficiente.

El súper Mercado La Colonia sucursal Plaza España cuenta con un plano en Auto CAD en el cual se hizo la distribución de las luminarias para cada uno de los ambientes y el modelo a usarse en cada caso se trató de respetar el sistema de cableado existente y solo hacer los ajustes necesarios de distribución como una medida de no incurrir en gastos que no sean necesarios.

1.1 Ubicación del proyecto

Macro localización:

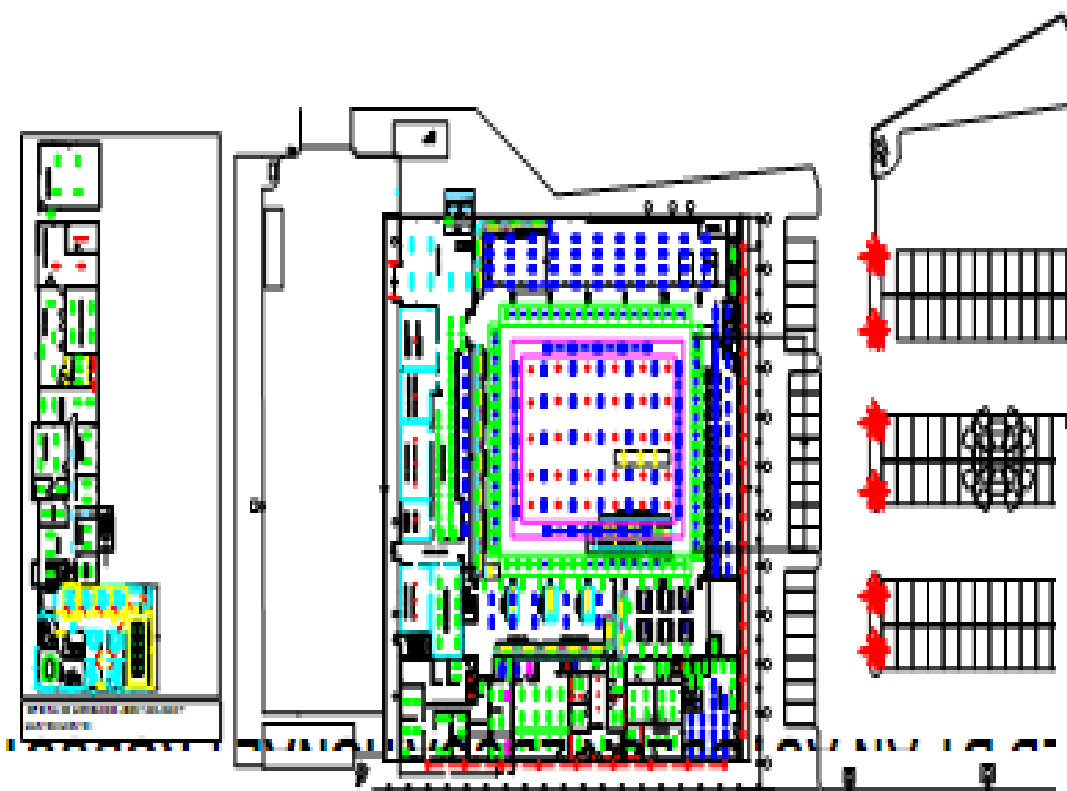
El proyecto será ejecutado en el Departamento de Managua Capital de la República de Nicaragua, en el Municipio de Managua que cuenta con una Posición geográfica, situada entre los Meridianos 86° 40' y 86° 16', Longitud oeste y los paralelos 12° 7' y 11° 43' latitud norte, con un clima tropical de Sabana, caracterizado por una prolongada estación seca y por temperaturas altas todo el año, que van desde 27° C. hasta 32° C. La precipitación anual promedio para Managua es de 1,215 milímetros de agua, una extensión territorial de 6,197 km² y una población total de 1,316,981 habitantes y por ser la capital de la República converge en ella al menos otro millón de habitantes procedentes de diferentes partes del país.



Micro localización:

El súper Mercado La Colonia sucursal Plaza España está ubicado en el Centro Comercial de Plaza España, que se encuentra entre la Rotonda el Gueguense, la pista de las Naciones unidas, pista Benjamín Zeledón y la Avenida Bolonia, siendo uno de los puntos más transitados de la vieja Managua.

Planta arquitectónica súper Mercado La Colonia sucursal Plaza España:



1.2 Socio Económico:

El súper Mercado La Colonia sucursal Plaza España tiene una área total 4586.4618 m² con un diseño tipo colonial que tiene más de treinta años de existir y una abundante clientela más o menos exclusiva de clase media o alta, atiende de 8:00 am , 9:00 pm todos los días, lo que convierte al supermercado La Colonia en un establecimiento de alto consumo energético en iluminación por lo que se procedió a buscar alternativas más rentables y se decidió en adoptar tecnología LED como la mejor alternativa de ahorro.

Situación Actual:

En la actualidad el súper Mercado La Colonia sucursal Plaza España cuenta con un sistema de iluminación bastante deficiente debido a las luminarias que presentan un consumo elevado, la factura mensual de consumo en energía solo para iluminación es de C\$80,696.85, con el estudio de factibilidad se demuestra el ahorro utilizando tecnología LED reduciendo el consumo mensual de iluminación a C\$37,536.78 presentándose un ahorro mensual en la factura de C\$43,160.07 lo que representa un 53% menos.

1.3 Problema principal:

El problema principal es que hay pocos proveedores en Nicaragua y no se ha hecho la suficiente promoción del producto para uso en iluminación y se ha enfocado más en la parte decorativa de rótulos publicitarios lo que causa muy poca demanda elevando así el costo, pero aun así con los altos costos actuales el ahorro que representa su uso justifica la inversión.

Análisis del Proyecto:

A través del proyecto se pretende mejorar el sistema eléctrico de iluminación del supermercado reduciendo la factura energética, dándole una imagen moderna y una iluminación adecuada para cada ambiente.

A continuación se presenta el análisis de consumo del supermercado con proyecto y sin proyecto:

Consumo sin proyecto			
Consumo total súper kw/Mes	Consumo iluminación Kw/Mes	Consumo Fuerza Kw/Mes	% Iluminación(Kw/Mes)
120,253.0000	16,305.3792	103,947.6208	13.55922863
Kw/Mes C\$	Kw/MesC\$ Iluminación	Kw/MesC\$ Fuerza	% Fuerza(Kw/Mes)
599,927.86	80,696.849	519,231.01	86.44077137

Consumo con proyecto			
Consumo total súper Kw/Mes	Consumo iluminación Kw/Mes	Consumo Fuerza Kw/Mes	% Iluminación(Kw/Mes)
110,878.1608	6,930.5400	103,947.6208	6.250590693
Kw/Mes C\$	Kw/Mes\$ Iluminación	Kw/Mes\$ Fuerza	% Fuerza(Kw/Mes)
556,767.79	37,536.78	519,231.01	93.74940931

Memoria de cálculos:

Los cálculos a mostrar fueron realizados con el Día Lux software que facilita el cálculo de iluminación se mostrara un informe de cálculo de cada tipo de ambiente, ver informe total de cálculos y manual de uso del Día lux en anexos.

Luxe utilizados para cada tipo de ambiente:

Descripción de Ambientes	Lux Requeridos
Súper Mercado	750
Preparación y procesos	300
Bodegas	300
Baños	100
Almacén y Archivo	150
Oficinas	500
Parqueo	10
Pasillo de circulación	100
Pasillos de súper Mercado	500
Cocina	200

Nota: Los lux requeridos fueron calculados según cada tiempo de ambiente usando como guía el N. Bratu.

Luminarias y especificaciones:

Iluminación Decorativa					
Características	N- de referencia	Lúmenes	Tipo de luminaria	Consumo (W)	Voltaje
LED GU10(YUCHI)	Y-GU10-S3W1-WW	29	Bulbo	1	220
LED GU10(YUCHI)	Y-GU10-S3W1-NW	49	Bulbo	3	220
MR16- LED(YUCHI)	Y-MR16-S3W1-WW	255	Bulbo	6	220
Bombilla-LED	Y-BL-O5W-CW	450	Bulbo	7.2	220

Iluminación Interior					
Características	N- de referencia	Lúmenes	Tipo de luminaria	Consumo (W)	Voltaje
LED del panel	-YPN-25W	1,195	Pantalla	25	220
LED AR111	Y-AR111-S9W-CW	839	Bulbo	25	220
LED del panel	-PN-28W	3,302	Pantalla	51	220

Iluminación Exterior					
Características	N- de referencia	Lúmenes	Tipo de luminaria	Consumo (W)	Voltaje
LED AR111	Y-AR111-S9W-CW	839	Bulbo	25	220
GELIGHTING - AREA LIGHTER ASYF4/F AT60 R9011	75702	5,400	Mástil	94	220

Nota: todas las luminarias utilizadas tiene un tiempo de vida de 50,000 hrs de uso continuo.

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Área de ventas #1			
Datos					
Largo (m)	28.4	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	22.8		Paredes	86	
Alto (m)	6.3		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	750				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	800				
E min.	529				
E prom.	757				
N- luminarias	70				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.00 P/L				
Plano X	0.00 P/L				
	00.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

En esta área las luminarias se ubicaron según la planta arquitectónica del techo ya que es un estilo colonial y por motivos de ahorro no se efectuaran cambios vea detalles en el plano.

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo carnes #2			
Datos					
Largo (m)	22.8	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	5.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	714				
E min.	371				
E prom.	513				
N· luminarias	10				
Plano Y	2.49 L/L				
	2.04 P/L				
Plano X	2.85 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Preparación de lacteos-1 #18			
Datos					
Largo (m)	5	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.9		Paredes	86	
Alto (m)	2.6		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	300				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	343				
E min.	256				
E prom.	313				
N· luminarias	4				
Plano Y	2.43 L/L				
	1.16 P/L				
Plano X	1.13 P/L				
	2.43 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Bodega Planta Baja #16			
Datos					
Largo (m)	11	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	8.1		Paredes	86	
Alto (m)	3.03		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	300				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	407				
E min.	215				
E prom.	300				
N- luminarias	4				
Plano Y	5.50 L/L				
	2.18 P/L				
Plano X	3.64 P/L				
	4.31 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño Hombres # 11			
Datos					
Largo (m)	2.37	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.9		Paredes	86	
Alto (m)	2.46		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	213				
E min.	150				
E prom.	176				
N• luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.16 P/L				
Plano X	0.88 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm -220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW)-(25W/839lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Análisis y evaluación 1 #46			
Datos					
Largo (m)	3.83	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.46		Paredes	86	
Alto (m)	2.62		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	535				
E min.	387				
E prom.	483				
N· luminarias	4				
Plano Y	1.76 L/L				
	0.88 P/L				
Plano X	0.96 P/L				
	1.84 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo Análisis y evaluación recepción #49			
Datos					
Largo (m)	3.08	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.08		Paredes	86	
Alto (m)	2.8		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	188				
E min.	123				
E prom.	153				
N• luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.54 P/L				
Plano X	1.54 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm-220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pantri y cafetería # 119			
Datos					
Largo (m)	2.70	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.16		Paredes	86	
Alto (m)	2.79		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	200				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	261				
E min.	207				
E prom.	221				
N- luminarias	2				
Plano Y	1.35 L/L				
	0.67 P/L				
Plano X	1.08 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm-220v)

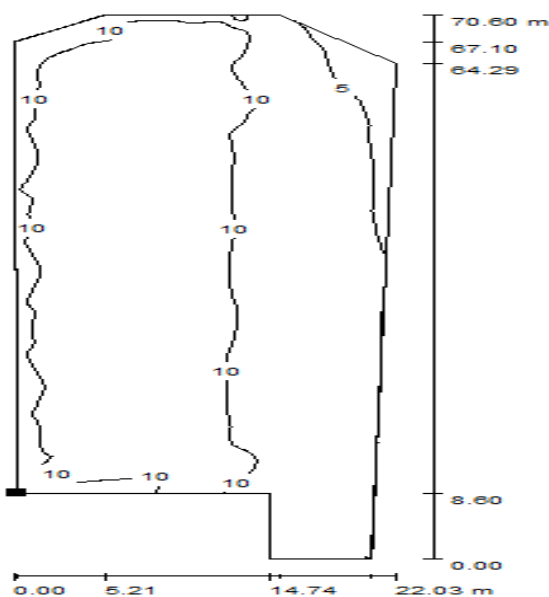
Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Archivo retorno aire #75			
Datos					
Largo (m)	2.11	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.9		Paredes	86	
Alto (m)	2.54		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	150				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	208				
E min.	126				
E prom.	154				
N• luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.06 P/L				
Plano X	0.98 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos	
Nombre de aéreas	Parqueo Bodega Chica # 24
Tipo de lámpara	GELIGHTING - AREA LIGHTER ASYF4/F AT60 R9011
Características	
Consumo	1x94 w
Lm	5,400
Lux requeridos	10
N- de luminarias	6
Calculo	
E máx.	14
E min.	3.17
E prom.	9.55



Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Mástil- LED- GELIGHTING - AREA LIGHTER (ASYF4/F AT60 R9011/220v).

ISO líneas en Lux.

Altura de montaje 8m.

Resumen de cálculos	
Nombre de aéreas	Parqueo Bodega Chica # 24
Tipo de lámpara	VIO/G8/MODULE / Bombilla-LED(Y-BL-O5W-CW)
Características	
Consumo	1x7.2 w
Lm	260
N• de luminarias	4
Calculo	Decorativa/Exterior

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- VIO/G8/MODULE - (7.2W/ 260Lm– 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-BL-O5W-CW) - (7.2W/ 260Lm– 220v)

Resumen de cálculos	
Nombre de aéreas	Pasillo publicidad Bod. Papelería # 29
Tipo de lámpara	Bulbo-LED(3030171)
Características	
Consumo	1x25 w
Lm	839
N. de luminarias	2
Calculo	Definido por el usuario

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm - 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Despacho de carnes #6			
Datos					
Largo (m)	26.15	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.1		Paredes	86	
Alto (m)	2.82		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	750				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	846				
E min.	472				
E prom.	700				
N· luminarias	10				
Plano Y	2.49 L/L				
	1.23 P/L				
Plano X	1.55 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo de lácteos y ropa #3			
Datos					
Largo (m)	28.4	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	5.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	704				
E min.	364				
E prom.	510				
N• luminarias	12				
Plano Y	0.00 L/L				
	2.85 P/L				
Plano X	2.06 P/L				
	2.44 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Lácteos #36			
Datos					
Largo (m)	16.86	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	8		Paredes	86	
Alto (m)	2.81		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	750				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	855				
E min.	549				
E prom.	769				
N· luminarias	15				
Plano Y	3.81 L/L				
	1.21 P/L				
Plano X	3.05 P/L				
	2.70 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Ropa #37			
Datos					
Largo (m)	22.9	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	8		Paredes	86	
Alto (m)	3.18		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	750				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	800				
E min.	516				
E prom.	700				
N· luminarias	18				
Plano Y	3.81 L/L				
	1.21 P/L				
Plano X	2.75 P/L				
	4.13 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo de Cajas #4			
Datos					
Largo (m)	22.8	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	5.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	714				
E mín.	371				
E prom.	533				
N- luminarias	10				
Plano Y	2.49 L/L				
	2.04 P/L				
Plano X	2.85 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Cajas #9			
Datos					
Largo (m)	30.8	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	6.3		Paredes	86	
Alto (m)	3.8		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	649				
E min.	433				
E prom.	553				
N· luminarias	18				
Plano Y	3.38 L/L				
	1.84 P/L				
Plano X	1.38 P/L				
	3.05 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Preparación de lacteos-2 #19			
Datos					
Largo (m)	5	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.9		Paredes	86	
Alto (m)	2.5		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	300				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	384				
E min.	277				
E prom.	339				
N· luminarias	3				
Plano Y	2.49 L/L				
	0.88 P/L				
Plano X	0.79 P/L				
	1.50 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Preparación de verduras #20			
Datos					
Largo (m)	16.4	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4		Paredes	86	
Alto (m)	2.56		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	300				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	508				
E min.	201				
E prom.	301				
N· luminarias	3				
Plano Y	4.40 L/L				
	3.70 P/L				
Plano X	2.05 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo de verduras y comidas rápidas #5			
Datos					
Largo (m)	28.4	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	5.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	704				
E min.	364				
E prom.	520				
N• luminarias	12				
Plano Y	0.00 L/L				
	2.85 P/L				
Plano X	2.06 P/L				
	2.44 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Verduras # 7			
Datos					
Largo (m)	21.7	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	8.1		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	750				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	849				
E min.	558				
E prom.	764				
N· luminarias	18				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.00 P/L				
Plano X	0.00 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

En esta área las luminarias se ubicaron según la planta arquitectónica del techo ya que es un estilo colonial y por motivos de ahorro no se efectuaran cambios vea detalles en el plano.

En esta área se ubicaran 10 Motto-LED (3036171)-(3W/49lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Comidas rápidas # 8			
Datos					
Largo (m)	8.9	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	8.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	750				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x84w				
Lm	3,520				
Calculo de DIALux					
E máx.	897				
E min.	530				
E prom.	737				
N· luminarias	8				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.00 P/L				
Plano X	0.00 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

En esta área las luminarias se ubicaron según la planta arquitectónica del techo ya que es un estilo colonial y por motivos de ahorro no se efectuaran cambios vea detalles en el plano.

En esta área se ubicaran 4 Motto-LED (3036171)-(3W/49lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Panadería #10			
Datos					
Largo (m)	6.5	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	5.4		Paredes	86	
Alto (m)	2.56		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	750				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	399				
E min.	269				
E prom.	326				
N- luminarias	6				
Plano Y	2.70 L/L				
	1.35P/L				
Plano X	1.08 P/L				
	2.17 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm – 220v)

En esta área las luminarias se ubicaron según la planta arquitectónica del techo ya que es un estilo colonial y por motivos de ahorro no se efectuaran cambios vea detalles en el plano.

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño Mujeres # 12			
Datos					
Largo (m)	1.75	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.27		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	289				
E min.	227				
E prom.	259				
N• luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.88 P/L				
Plano X	0.61 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Lobi # 12			
Datos					
Largo (m)	1.51	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.38		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	295				
E min.	237				
E prom.	258				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.95 P/L				
Plano X	0.43 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño mujeres # 12			
Datos					
Largo (m)	1.68	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.13		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	308				
E min.	226				
E prom.	248				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.87 P/L				
Plano X	1.00 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm- 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño mujeres bodega planta. Baja # 14			
Datos					
Largo (m)	2.81	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.95		Paredes	86	
Alto (m)	2.24		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	225				
E min.	133				
E prom.	159				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.43 P/L				
Plano X	1.00 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm- 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas	Baño hombres bodega planta. Baja # 14				
Datos					
Largo (m)	2.81	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.95		Paredes	86	
Alto (m)	2.24		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	225				
E min.	133				
E prom.	159				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.43 P/L				
Plano X	1.00 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo recibo perecedero #21			
Datos					
Largo (m)	10	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.42		Paredes	86	
Alto (m)	2.62		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	675				
E min.	445				
E prom.	568				
N- luminarias	3				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.25 P/L				
Plano X	1.80 P/L				
	3.42 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Preparación de carnes #22			
Datos					
Largo (m)	10.3	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.8		Paredes	86	
Alto (m)	2.56		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	698				
E min.	355				
E prom.	516				
N· luminarias	4				
Plano Y	5.20 L/L				
	2.55 P/L				
Plano X	1.24 P/L				
	2.54 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Bodega Plant. Alta #23			
Datos					
Largo (m)	29.5	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	9.70		Paredes	86	
Alto (m)	2.85		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	300				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	494				
E min.	210				
E prom.	325				
N· luminarias	12				
Plano Y	3.23 L/L				
	1.62 P/L				
Plano X	3.69 P/L				
	7.38 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Preparación de comidas #42			
Datos					
Largo (m)	4.59	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.16		Paredes	86	
Alto (m)	2.82		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	613				
E min.	394				
E prom.	512				
N· luminarias	2				
Plano Y	2.07 L/L				
	1.08 P/L				
Plano X	2.42 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño Vigilante externo # 28			
Datos					
Largo (m)	2.45	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.3		Paredes	86	
Alto (m)	2.44		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	234				
E min.	186				
E prom.	203				
N- luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.23 P/L				
Plano X	0.45 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Locker # 31			
Datos					
Largo (m)	3.72	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.7		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	150				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	183				
E min.	126				
E prom.	154				
N· luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.85 P/L				
Plano X	1.01 P/L				
	1.79 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Bodega recursos humanos # 79			
Datos					
Largo (m)	2.25	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.7		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	300				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	359				
E min.	285				
E prom.	327				
N· luminarias	3				
Plano Y	1.23 L/L				
	0.42 P/L				
Plano X	0.93 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Publicidad #32			
Datos					
Largo (m)	8.78	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.7		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	629				
E min.	392				
E prom.	518				
N- luminarias	3				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.85 P/L				
Plano X	1.43 P/L				
	2.93 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Bodega papelería # 33			
Datos					
Largo (m)	5.12	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.7		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	150				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	220				
E min.	148				
E prom.	163				
N- luminarias	3				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.85 P/L				
Plano X	0.66 P/L				
	1.70 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Bodega súper # 34			
Datos					
Largo (m)	3.65	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.7		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	150				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	185				
E min.	126				
E prom.	156				
N· luminarias	2				
Plano Y	1.85 L/L				
	0.93 P/L				
Plano X	1.83 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm - 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Caracol acceso a plant. Alta del súper #126			
Datos					
Largo (m)	3.54	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.02		Paredes	86	
Alto (m)	5.82		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	113				
E min.	91				
E prom.	103				
N· luminarias	2				
Plano Y	1.85 L/L				
	0.35 P/L				
Plano X	0.97 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm- 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Análisis y evaluación 2 #47			
Datos					
Largo (m)	3.83	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.46		Paredes	86	
Alto (m)	2.62		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	503				
E min.	314				
E prom.	456				
N· luminarias	3				
Plano Y	1.27 L/L				
	0.65 P/L				
Plano X	1.84 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Análisis y evaluación recepción #48			
Datos					
Largo (m)	4.73	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.6		Paredes	86	
Alto (m)	2.8		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	557				
E min.	384				
E prom.	489				
N- luminarias	5				
Plano Y	2.36 L/L				
	1.18 P/L				
Plano X	0.69 P/L				
	1.80 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Informática 1 y 2 #50			
Datos					
Largo (m)	3.1	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.38		Paredes	86	
Alto (m)	2.8		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	559				
E min.	432				
E prom.	511				
N· luminarias	3				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.28 P/L				
Plano X	0.52 P/L				
	1.03 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Bodega Informática #54			
Datos					
Largo (m)	5.16	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.68		Paredes	86	
Alto (m)	2.6		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	150				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	214				
E min.	118				
E prom.	154				
N· luminarias	2				
Plano Y	2.58 L/L				
	1.25 P/L				
Plano X	1.34 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm-220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Contralor #51			
Datos					
Largo (m)	4.88	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.5		Paredes	86	
Alto (m)	2.6		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	538				
E min.	417				
E prom.	497				
N· luminarias	4				
Plano Y	2.44 L/L				
	1.21 P/L				
Plano X	0.58 P/L				
	1.17 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño contraloría # 52			
Datos					
Largo (m)	1.38	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.8		Paredes	86	
Alto (m)	2.6		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	254				
E min.	198				
E prom.	215				
N• luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.90 P/L				
Plano X	0.83 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm-220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo contraloría # 53			
Datos					
Largo (m)	5.73	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.25		Paredes	86	
Alto (m)	2.6		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	169				
E min.	69				
E prom.	110				
N• luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.70 P/L				
Plano X	2.87 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm- 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm-220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Cuarto servidor #55			
Datos					
Largo (m)	4.89	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.26		Paredes	86	
Alto (m)	2.6		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	150				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	231				
E min.	139				
E prom.	166				
N· luminarias	3				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.73 P/L				
Plano X	0.83 P/L				
	1.67 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm - 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño Archivo # 56			
Datos					
Largo (m)	1.56	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.15		Paredes	86	
Alto (m)	2.58		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	254				
E min.	198				
E prom.	215				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.75P/L				
Plano X	0.75 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		P.B archivo # 57			
Datos					
Largo (m)	2.55	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.02		Paredes	86	
Alto (m)	2.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	219				
E min.	126				
E prom.	152				
N- luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.28 P/L				
Plano X	1.00 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Archivo 1 #58			
Datos					
Largo (m)	7.32	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	6.46		Paredes	86	
Alto (m)	2.6		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	656				
E min.	404				
E prom.	516				
N· luminarias	4				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.83 P/L				
Plano X	1.62 P/L				
	3.23 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Archivo 2 #59			
Datos					
Largo (m)	5.05	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.94		Paredes	86	
Alto (m)	2.6		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	651				
E min.	454				
E prom.	541				
N· luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.19 P/L				
Plano X	1.41 P/L				
	2.83 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Cuarto servidor #60			
Datos					
Largo (m)	5.05	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.80		Paredes	86	
Alto (m)	2.6		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	150				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	185				
E min.	131				
E prom.	156				
N· luminarias	2				
Plano Y	2.80 L/L				
	1.40P/L				
Plano X	1.26 P/L				
	2.52 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pagos #61			
Datos					
Largo (m)	9.47	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	9		Paredes	86	
Alto (m)	3.60		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	628				
E min.	428				
E prom.	546				
N- luminarias	8				
Plano Y	2.11 L/L				
	1.05 P/L				
Plano X	1.74 P/L				
	3.50 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Bodega #62			
Datos					
Largo (m)	4.02	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.6		Paredes	86	
Alto (m)	2.57		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	150				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	212				
E min.	108				
E prom.	151				
N- luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.30 P/L				
Plano X	2.01 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño pagos # 63			
Datos					
Largo (m)	2.16	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.7		Paredes	86	
Alto (m)	2.58		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	213				
E min.	117				
E prom.	154				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.08 P/L				
Plano X	0.85 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm - 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Recepción Ge. C Mantica #64			
Datos					
Largo (m)	4.59	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.27		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	560				
E min.	410				
E prom.	508				
N· luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.48 P/L				
Plano X	1.11 P/L				
	2.29 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Vice Ge. Gabriel Icaza #65			
Datos					
Largo (m)	3.74	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.32		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	621				
E min.	459				
E prom.	521				
N· luminarias	2				
Plano Y	1.88 L/L				
	0.80 P/L				
Plano X	1.64 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Ge. C Mantica #66			
Datos					
Largo (m)	3.74	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.32		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	621				
E min.	459				
E prom.	521				
N- luminarias	2				
Plano Y	1.86 L/L				
	0.89 P/L				
Plano X	1.66 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo #79			
Datos					
Largo (m)	6.56	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.01		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	140				
E min.	111				
E prom.	128				
N- luminarias	2				
Plano Y	3.28 L/L				
	1.50 P/L				
Plano X	0.70 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Ge. Miriam Mantica #67			
Datos					
Largo (m)	3.74	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.54		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	645				
E min.	448				
E prom.	549				
N- luminarias	2				
Plano Y	1.83 L/L				
	0.75 P/L				
Plano X	1.53 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño Mujeres # 68			
Datos					
Largo (m)	1.71	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.5		Paredes	86	
Alto (m)	2.54		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	200				
E min.	118				
E prom.	152				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.08 P/L				
Plano X	0.85 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm -220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pantri # 69			
Datos					
Largo (m)	2.06	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.36		Paredes	86	
Alto (m)	2.54		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	200				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	246				
E min.	196				
E prom.	224				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.08 P/L				
Plano X	0.85 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm- 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño Hombres # 80			
Datos					
Largo (m)	1.71	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.5		Paredes	86	
Alto (m)	2.54		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	200				
E min.	118				
E prom.	152				
N· luminarias	1				
Plano Y	1.50 L/L				
	0.75 P/L				
Plano X	0.85 P/L				
	1.71 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm –220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Sala de juntas #70			
Datos					
Largo (m)	3.82	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.31		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	610				
E min.	426				
E prom.	529				
N- luminarias	2				
Plano Y	1.91 L/L				
	0.53 P/L				
Plano X	1.64 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Recep. Ge. F. Mantica #71			
Datos					
Largo (m)	8.9	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.78		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	621				
E min.	433				
E prom.	526				
N· luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.85 P/L				
Plano X	2.23 P/L				
	4.45 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Ge. F. Mantica Cuadra #72			
Datos					
Largo (m)	4.48	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.45		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	549				
E min.	401				
E prom.	499				
N- luminarias	2				
Plano Y	2.24 L/L				
	1.05 P/L				
Plano X	1.73 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Ge. F. Abaunza #73			
Datos					
Largo (m)	4.43	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.32		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	639				
E min.	419				
E prom.	532				
N· luminarias	3				
Plano Y	4.32 L/L				
	2.16 P/L				
Plano X	0.74 P/L				
	1.48 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Archivo #74			
Datos					
Largo (m)	3.13	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.92		Paredes	86	
Alto (m)	2.54		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	150				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	159				
E min.	91				
E prom.	146				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.46P/L				
Plano X	1.56 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm –220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pantri # 76			
Datos					
Largo (m)	2.11	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.94		Paredes	86	
Alto (m)	2.54		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	200				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	216				
E min.	163				
E prom.	195				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.09 P/L				
Plano X	1.30 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm– 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño # 77			
Datos					
Largo (m)	1.85	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.72		Paredes	86	
Alto (m)	2.54		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	223				
E min.	142				
E prom.	185				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.86 P/L				
Plano X	0.93 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm –220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Recep. Ge. F. Abaunza #78			
Datos					
Largo (m)	3.29	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.29		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	645				
E min.	417				
E prom.	524				
N- luminarias	2				
Plano Y	1.64 L/L				
	1.03 P/L				
Plano X	0.82 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Anexo Recep. Ge. F. Abaunza #81			
Datos					
Largo (m)	5.7	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.65		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	546				
E min.	422				
E prom.	495				
N- luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.83P/L				
Plano X	1.29 P/L				
	2.85 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Sala de juntas #82			
Datos					
Largo (m)	4.22	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.81		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	539				
E min.	395				
E prom.	496				
N- luminarias	2				
Plano Y	2.16 L/L				
	1.09 P/L				
Plano X	1.91 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Ge. Esquina #83 y Ge. Felipe Mantica Cuadra# 84			
Datos					
Largo (m)	4.65	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.5		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	507				
E min.	327				
E prom.	492				
N· luminarias	2				
Plano Y	2.32 L/L				
	1.17 P/L				
Plano X	2.25 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo #85			
Datos					
Largo (m)	5.75	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.25		Paredes	86	
Alto (m)	3.59		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	180				
E min.	122				
E prom.	148				
N· luminarias	2				
Plano Y	2.77 L/L				
	1.40 P/L				
Plano X	0.76 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm– 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo #86			
Datos					
Largo (m)	5.1	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.25		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	180				
E min.	122				
E prom.	145				
N· luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.63 P/L				
Plano X	1.25 P/L				
	2.55 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm– 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Cuarto paralelas #87			
Datos					
Largo (m)	7.2	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.1		Paredes	86	
Alto (m)	2.5		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	712				
E min.	412				
E prom.	528				
N· luminarias	3				
Plano Y	0.00 L/L				
	2.25 P/L				
Plano X	1.09 P/L				
	2.50 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo bodega matto. #88			
Datos					
Largo (m)	9.8	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	6.9		Paredes	86	
Alto (m)	3.65		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	102				
E min.	65				
E prom.	93				
N· luminarias	4				
Plano Y	3.45 L/L				
	1.73 P/L				
Plano X	2.45 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm– 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Bodega Mantenimiento #89			
Datos					
Largo (m)	4.57	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.2		Paredes	86	
Alto (m)	3.2		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	150				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	151				
E min.	109				
E prom.	146				
N· luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.60 P/L				
Plano X	1.14 P/L				
	2.29 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm– 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mantenimiento #90			
Datos					
Largo (m)	7.42	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.12		Paredes	86	
Alto (m)	3		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	614				
E min.	393				
E prom.	518				
N- luminarias	3				
Plano Y	4.12 L/L				
	2.06 P/L				
Plano X	1.24 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Asistente Mantenimiento #91			
Datos					
Largo (m)	4.3	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.36		Paredes	86	
Alto (m)	2.64		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	415				
E min.	422				
E prom.	539				
N· luminarias	2				
Plano Y	3.30 L/L				
	1.08 P/L				
Plano X	1.68 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Secretaria Mantenimiento #92			
Datos					
Largo (m)	4.25	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.95		Paredes	86	
Alto (m)	2.27		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	656				
E min.	428				
E prom.	522				
N- luminarias	2				
Plano Y	2.12 L/L				
	1.06 P/L				
Plano X	1.97 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Rece. Mantenimiento #93			
Datos					
Largo (m)	5.48	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.22		Paredes	86	
Alto (m)	2.97		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	674				
E min.	425				
E prom.	535				
N· luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.11 P/L				
Plano X	1.37 P/L				
	2.74 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Cuarto paneles #94			
Datos					
Largo (m)	4.50	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	0.89		Paredes	86	
Alto (m)	2.97		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	668				
E min.	365				
E prom.	522				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	2.25 P/L				
Plano X	0.45 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		M. Aires #95			
Datos					
Largo (m)	7.14	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	5.63		Paredes	86	
Alto (m)	3.07		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	612				
E min.	419				
E prom.	524				
N· luminarias	4				
Plano Y	3.57 L/L				
	1.78 P/L				
Plano X	1.41 P/L				
	2.81 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Ing. Nuñez #96			
Datos					
Largo (m)	5.01	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.03		Paredes	86	
Alto (m)	2.74		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	624				
E min.	376				
E prom.	507				
N- luminarias	2				
Plano Y	4.03L/L				
	2.02P/L				
Plano X	1.25 P/L				
	2.50 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Contabilidad #97			
Datos					
Largo (m)	4.99	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.53		Paredes	86	
Alto (m)	2.46		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	660				
E min.	429				
E prom.	525				
N- luminarias	2				
Plano Y	2.50 L/L				
	1.25 P/L				
Plano X	1.76 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Contabilidad #98			
Datos					
Largo (m)	5.87	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.96		Paredes	86	
Alto (m)	2.46		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	685				
E min.	427				
E prom.	561				
N- luminarias	3				
Plano Y	1.96 L/L				
	0.98 P/L				
Plano X	2.48 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Contabilidad #99			
Datos					
Largo (m)	2.05	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2		Paredes	86	
Alto (m)	2.46		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	609				
E min.	468				
E prom.	556				
N- luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.00 P/L				
Plano X	0.51 P/L				
	1.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm– 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo #100			
Datos					
Largo (m)	15.27	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.36		Paredes	86	
Alto (m)	2.32		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	225				
E min.	92				
E prom.	129				
N• luminarias	3				
Plano Y	5.08 L/L				
	2.16 P/L				
Plano X	1.18 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm– 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas	Vice contador general #101				
Datos					
Largo (m)	3.56	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.5		Paredes	86	
Alto (m)	2.32		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	598				
E min.	448				
E prom.	555				
N- luminarias	4				
Plano Y	1.78 L/L				
	0.93 P/L				
Plano X	0.85 P/L				
	1.78 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Tesorería #102			
Datos					
Largo (m)	4.08	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.06		Paredes	86	
Alto (m)	2.46		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	562				
E min.	444				
E prom.	523				
N· luminarias	4				
Plano Y	1.53 L/L				
	0.77 P/L				
Plano X	1.02P/L				
	2.04 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm– 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Contador general #103			
Datos					
Largo (m)	3.76	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.02		Paredes	86	
Alto (m)	2.32		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	603				
E min.	481				
E prom.	565				
N· luminarias	4				
Plano Y	1.51 L/L				
	0.94 P/L				
Plano X	0.76 P/L				
	1.88 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm –220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mercadeo (William) #104			
Datos					
Largo (m)	3.81	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.01		Paredes	86	
Alto (m)	2.41		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3032821)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	1,195				
Calculo de DIALux					
E máx.	608				
E min.	482				
E prom.	567				
N- luminarias	4				
Plano Y	1.91 L/L				
	0.95 P/L				
Plano X	0.75 P/L				
	1.50 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo-LED (3032821) - (25W/1,195lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-YPN-25W) (25W/1,195lm –220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Recepción Mantenimiento #105			
Datos					
Largo (m)	6.57	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.58		Paredes	86	
Alto (m)	2.41		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	636				
E min.	424				
E prom.	550				
N· luminarias	3				
Plano Y	2.19 L/L				
	1.10 P/L				
Plano X	2.24 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo principal Mercadeo #106			
Datos					
Largo (m)	11	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.02		Paredes	86	
Alto (m)	2.27		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	181				
E min.	68				
E prom.	109				
N- luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.01 P/L				
Plano X	2.75 P/L				
	5.50 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm-220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Ge. General Mercadeo Leiton #107			
Datos					
Largo (m)	7.69	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	4.31		Paredes	86	
Alto (m)	2.41		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	659				
E min.	387				
E prom.	550				
N- luminarias	3				
Plano Y	0.00 L/L				
	2.15 P/L				
Plano X	1.28 P/L				
	2.56 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo Gerencia Leiton #108			
Datos					
Largo (m)	3.78	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.02		Paredes	86	
Alto (m)	2.27		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	225				
E min.	113				
E prom.	152				
N- luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.89 P/L				
Plano X	0.51 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm –220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Recepción Mercadeo nuevo #109			
Datos					
Largo (m)	4.14	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.09		Paredes	86	
Alto (m)	2.55		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	754				
E min.	489				
E prom.	598				
N· luminarias	2				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.54 P/L				
Plano X	1.03 P/L				
	2.07 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo pantri caracol #110			
Datos					
Largo (m)	4.75	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.00		Paredes	86	
Alto (m)	2.51		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	206				
E min.	93				
E prom.	143				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.50 P/L				
Plano X	2.38 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm –220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mercadeo(Axiris) #111			
Datos					
Largo (m)	2.92	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.44		Paredes	86	
Alto (m)	2.67		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	618				
E min.	434				
E prom.	516				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.46 P/L				
Plano X	1.22 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mercadeo(Rebeca) #112			
Datos					
Largo (m)	2.92	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.5		Paredes	86	
Alto (m)	2.67		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	611				
E min.	427				
E prom.	509				
N- luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.46 P/L				
Plano X	1.25 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mercadeo(Claudia) #113			
Datos					
Largo (m)	2.92	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.5		Paredes	86	
Alto (m)	2.67		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	611				
E min.	427				
E prom.	509				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.46 P/L				
Plano X	1.25 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mercadeo(Rebeca Mejía) #114			
Datos					
Largo (m)	2.86	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.5		Paredes	86	
Alto (m)	2.67		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	611				
E min.	427				
E prom.	509				
N- luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.46 P/L				
Plano X	1.25 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mercadeo(Berman) #115			
Datos					
Largo (m)	2.92	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.44		Paredes	86	
Alto (m)	2.91		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	608				
E min.	431				
E prom.	512				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.46 P/L				
Plano X	1.25 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mercadeo(Marliz) #116			
Datos					
Largo (m)	2.87	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.5		Paredes	86	
Alto (m)	2.67		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	611				
E min.	427				
E prom.	509				
N- luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.46 P/L				
Plano X	1.25 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Pasillo #117			
Datos					
Largo (m)	5.83	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.11		Paredes	86	
Alto (m)	2.76		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	158				
E min.	66				
E prom.	106				
N• luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	2.92 P/L				
Plano X	0.56 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm –220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Sala de juntas #118			
Datos					
Largo (m)	8.09	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	3.99		Paredes	86	
Alto (m)	2.83		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	623				
E min.	390				
E prom.	510				
N· luminarias	3				
Plano Y	2.71 L/L				
	1.35 P/L				
Plano X	2.01 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño Mercadeo # 120			
Datos					
Largo (m)	1.69	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.38		Paredes	86	
Alto (m)	2.79		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	223				
E min.	142				
E prom.	185				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	0.89 P/L				
Plano X	0.64 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm-220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mercadeo(Sheyla) #121			
Datos					
Largo (m)	2.9	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.45		Paredes	86	
Alto (m)	2.79		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	603				
E min.	422				
E prom.	519				
N- luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.45 P/L				
Plano X	1.24 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mercadeo(Brenda) #122			
Datos					
Largo (m)	3.4	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.62		Paredes	86	
Alto (m)	2.28		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	625				
E min.	374				
E prom.	514				
N- luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.31 P/L				
Plano X	1.70 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Mercadeo(Gabriela) #123			
Datos					
Largo (m)	2.92	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	2.45		Paredes	86	
Alto (m)	2.42		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	500				
Tipo de lámpara		Lumi panel- LED (3036755)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x51w				
Lm	3,302				
Calculo de DIALux					
E máx.	688				
E min.	455				
E prom.	538				
N· luminarias	1				
Plano Y	2.45L/L				
	1.23P/L				
Plano X	1.46 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (3036755)- (51W/3,302lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Lumi panel-LED (-PN-28W) (51W/3,302lm – 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas		Baño Recepción plant. Alta # 124			
Datos					
Largo (m)	2.23	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.17		Paredes	86	
Alto (m)	2.48		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	223				
E min.	142				
E prom.	185				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.12 P/L				
Plano X	0.58 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm– 220v)

Resumen de cálculos					
Nombre de aéreas	Baño plant. Baja caracol. Alta # 125				
Datos					
Largo (m)	2.33	Reflexión %	Piso	86	
Ancho (m)	1.16		Paredes	86	
Alto (m)	2.33		Techo	86	
Plano útil (m)	0.75		Tipo de montaje	Adosado al techo	
Lux requeridos	100				
Tipo de lámpara		Bulbo-LED(3030171)	Factor de degradación	0.80	
Características					
Consumo	1x25w				
Lm	839				
Calculo de DIALux					
E máx.	219				
E min.	103				
E prom.	155				
N· luminarias	1				
Plano Y	0.00 L/L				
	1.17 P/L				
Plano X	0.53 P/L				
	0.00 L/L				

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm– 220v)

Resumen de cálculos	
Nombre de aéreas	Salida de Bodega planta. Baja # 17
Tipo de lámpara	Bulbo-LED(3030171) / LED AR111-(Y-AR111-S9W-CW)
Características	
Consumo	1x25 w
Lm	839
N- de luminarias	2
Calculo	Definido por el usuario

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm– 220v)

Resumen de cálculos	
Nombre de aéreas	Pasillo exterior alfajillas # 38
Tipo de lámpara	Instra-Trend.LED / MR16- LED
Características	
Consumo	1x6
Lm	285
N- de luminarias	33
Calculo	Decorativa/Exterior

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- Instra-Trend.LED - (6W/285lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- MR16- LED - (6W/285lm – 220v)

Resumen de cálculos	
Nombre de aéreas	Pasillo exterior columnas # 39
Tipo de lámpara	VIO/G8/MODULE
Características	
Consumo	1x7.2 w
Lm	260
N- de luminarias	19
Calculo	Decorativa/Exterior

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- VIO/G8/MODULE - (7.2W/ 260Lm– 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-BL-O5W-CW) - (7.2W/ 260Lm– 220v)

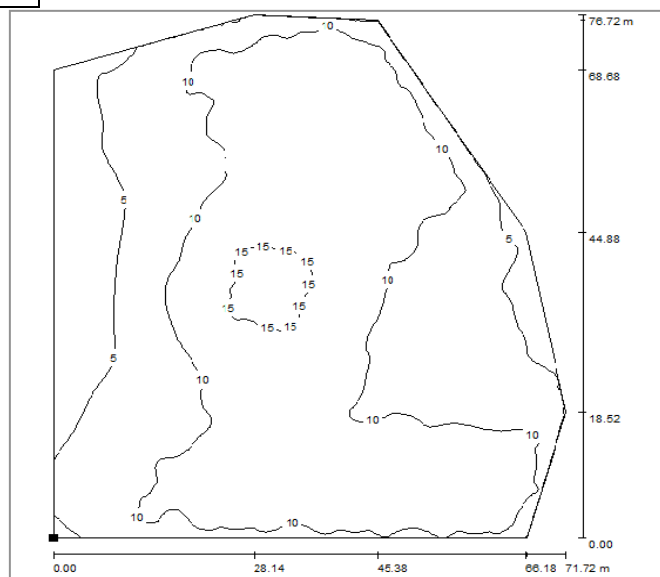
Resumen de cálculos	
Nombre de aéreas	Salida cuarto paralela # 87
Tipo de lámpara	Bulbo-LED(3030171)
Características	
Consumo	1x25 w
Lm	839
N- de luminarias	1
Calculo	Definido por el usuario

Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (3030171) - (25W/839lm – 220v)

Se utilizaran luminarias- Bulbo- LED (Y-AR111-S9W-CW) - (25W/839lm– 220v)

Resumen de cálculos	
Nombre de aéreas	Parque principal # 24
Tipo de lámpara	GELIGHTING - AREA LIGHTER ASYF4/F AT60 R9011
Características	
Consumo	1x94 w
Lm	5,400
Lux requeridos	10
N. de luminarias	13
Calculo	
E máx.	19
E min.	1.88
E prom.	9.60



Notas generales:

Se utilizaran luminarias- Mástil- LED- GELIGHTING - AREA LIGHTER (ASYF4/F AT60 R9011/220v)

ISO líneas en Lux y altura de montaje 8m.

VIII. Estudio Económico

A continuación se muestran los costos del proyecto según materiales y ejecución del proyecto por rubros.

Mano de Obra:

Costo Diseño	
Costo unitario m ² \$	Costo total \$
0.9	3,341.84
	C\$ 79,201.70

Nota: El costo del diseño se cobra a 0.90 centavos dólar el metro cuadrado.

Mano de obra	
Costo unitario C\$	Costo total C\$
100	C\$ 63,300.00

Nota: El costo de mano de obra se cobra a 100 córdobas el punto de iluminación completo

Materiales y costos:

Presupuesto Luminarias					
Tipo de luminaria	N. de referencia	Cantidad	C/U \$	C/U(C\$)	Costo total(C\$)
LED GU10	Y-GU10-S3W1-WW	22	\$2.16	51.192	1,126.22
LED GU10	Y-GU10-S3W1-NW	128	\$2.49	59.013	7,553.66
MR16- LED(YUCHI)	Y-MR16-S3W1-WW	33	\$3.50	82.95	2,737.35
Bombilla-LED	Y-BL-O5W-CW	26	\$5.70	135.09	3,512.34
LED del panel	Y-PN-25W	51	\$98.00	2,322.60	118,452.60
LED AR111	Y-AR111-S9W-CW	69	\$19.90	471.63	32,542.47
LED del panel	-PN-28W	301	\$110.00	2,607.00	784,707.00
GELIGHTING - AREA LIGHTER (G:E)	75702	19	\$920.0	21,804.00	414,276.00
Total		649			C\$1364,907.65

Presupuesto cables y accesorios			
Descripción	Cantidad	Costo unitario C\$	Costo total C\$
Tubo metálico 1/2"	66	54.5	3,597.00
Caja 4x4 metálica	132	20.82	2,748.24
Empalmes para tubos de 1/2"	264	4.26	1,124.64
Type negro	8	25.3	202.40
Cable n. 12	2	1,061	2,122.00
Apagadores	20	49.11	982.20
Laminas de cielo falso	50	68.98	3,449.00
Breaker bifásico de 20 A	89	175.62	15,630.18
Tubo metálico 4"(6m)	6	1,425.20	8,551.20
			C\$38,406.86

IX. Estudio de Factibilidad

Costo Anual Uniforme Equivalente. (CAUE)

El método del CAUE consiste en convertir todos los ingresos y egresos, en una serie uniforme de pagos. Si el CAUE es positivo, es porque los ingresos son mayores que los egresos y por lo tanto, el proyecto puede realizarse; pero, si el CAUE es negativo, es porque los ingresos son menores que los egresos y en consecuencia el proyecto debe ser rechazado.

Casi siempre hay más posibilidades de aceptar un proyecto cuando la evaluación se efectúa a una tasa de interés baja, que a una mayor.

Método de la Razón Beneficio/Costo (B/C)

La relación Beneficio/costo está representada por la relación:

Ingresos

Egresos

En donde los Ingresos y los Egresos deben ser calculados utilizando el VPN o el CAUE.

El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

- $B/C > 1$ implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el Proyecto es aconsejable.
- $B/C = 1$ implica que los ingresos son iguales que los egresos, entonces el Proyecto es indiferente.
- $B/C < 1$ implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el Proyecto no es aconsejable.

A continuación se procede a analizar si es factible la implementación del sistema de iluminación LED en el Súper Mercado la Colonia Sucursal Plaza España.

El costo de implementar el sistema de iluminación LED en el Súper Mercado la Colonia **C\$1, 545,816.21 córdobas** y producirá un ahorro estimado en factura de energía de iluminación de **C\$517,920.81 córdobas** al año, por otra parte, se consideró según datos del fabricante, que la vida útil de las lámparas LED a implementar son de 50,000 horas (10años). Si para implementar el nuevo sistema de iluminación se decidiera invertir los **C\$1, 545,816.21 córdobas** se puede demostrar la factibilidad económica de proyecto del sistema de iluminación basada en tecnología LED.

Si se utiliza el método CAUE para obtener los beneficios netos, se debe analizar las ganancias por ahorro de factura de energía eléctricas, por lo tanto, los beneficios netos serán:

Beneficios netos al mes = C\$ 43,160.07 Córdobas

Beneficios netos al año= C \$ 517,920.81 Córdobas

Beneficios netos a los 5 años = C\$ 2, 589,604.05 Córdobas

Entonces la relación Beneficio/Costo estaría dada por:

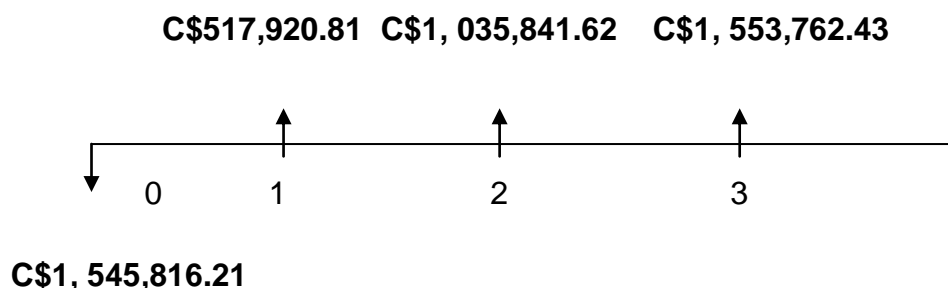
$$B/C = (2, 589,604.05) / (1, 545,816.21)$$

$$B/C = 1.67$$

El resultado es mayor que 1, por eso **es factible** implementar el nuevo sistema de iluminación basado en tecnología LED en el Supermercado la Colonia Sucursal Plaza España.

Periodo de recuperación de la inversión

Consiste en determinar el número de periodos necesarios para la recuperación de la inversión inicial. Con la información acerca del monto de la inversión requerida y los flujos que genera la inversión durante su vida útil se procede a calcular su rendimiento. Se acostumbra representar las inversiones utilizando un diagrama de flujos como el siguiente:



Las flechas hacia abajo indican flujos de caja negativos o desembolsos, las flechas hacia arriba se refieren a ingresos o entradas de caja.

Para la inversión y suponiendo que cada periodo corresponde a un año, la inversión inicial se recuperara en aproximadamente **3 años**, calculado de la siguiente manera:

AÑO	SE RECUPERA	ACUMULADO
01	C\$517,920.81	C\$517,920.81
02	C\$517,920.81	C\$1,035,841.62
03	C\$517,920.81	C\$1,553,762.43

Al finalizar el año 2 la empresa ha recuperado C\$1, 035,841.62 le bastaría, por lo tanto, recuperar C\$509,974.59 adicionales para cubrir los C\$1, 545,816.21 invertidos al principio. Como en el año 3 se recupera C\$517,920.81 la proporción del año necesaria para generar C\$509,974.59 seria:

$$\mathbf{C\$509,974.59 / \$517,920.81 = 0.98}$$

Por lo tanto el periodo de recuperación de la inversión de implementar el sistema de iluminación basado en tecnología LED en el Súper Mercado la Colonia es de es de **2.98 años**.

X. Conclusión

Los sistemas de iluminación basados en tecnología LED tiene muchas ventajas con respecto a otros tipos de sistemas de iluminación, se puede concluir que es mucho más ventajoso que la iluminación con bujías incandescentes, supera en ahorro a la iluminación fluorescente, también alas fluorescentes compacta, sobre todo por ser una tecnología con muchas más horas de vida y no necesita mantenimiento.

Con la utilización del software se logró realizar los cálculos requeridos para el diseño, también muestra una vista previa de cómo quedará distribuido el flujo luminoso de las lámparas en el área, lo que evita los cálculos manuales y pruebas costosas de ejecución física de proyectos con nuevos tipos de luminarias.

Se determinó que es factible la adopción del sistema de iluminación basados en tecnología LED, ya que la inversión inicial se puede recuperar en tres años y la vida útil de las luminarias LED es de 50,000 horas de uso continuo lo que deja aproximadamente 6 años de beneficios, y se refleja una relación costo beneficio de 1.69 y hace atractiva la implementación de iluminación LED.

Después de realizar el estudio de factibilidad se concluyó que la implementación de un sistema de iluminación basada en tecnología LED representa una muy buena oportunidad para el ahorro de energía, tanto para el consumidor ya que se pueden lograr niveles de hasta el 50% en la disminución de la factura; como para una política de gobierno un uso eficiente de la energía, a la par de un cambio en la matriz de generación con fuentes renovables que disminuyan la factura petrolera usando tecnología eficiente como lo es la iluminación LED.

Como resultado de la presente investigación, se propone un diseño de iluminación basado en tecnología LED que brinda una distribución luminosa que cumple con los estándares internacionales para cada uno de los diferentes ambientes del local objeto del estudio y que además reduce en un 53% la factura de energía utilizada en iluminación en súper Mercado La Colonia sucursal Plaza España y además propone modelos y marcas diferentes de iluminación LED.

XI. Recomendaciones

Tomando en cuenta las ventajas de la tecnología LED para iluminación en cuanto al ahorro de energía, se hace necesario recomendar a empresas privadas relacionadas al suministro de luminarias dar mayor publicidad al uso de esta tecnología lo que generaría buenos ingresos por ventas a la vez que contribuye de manera importante al uso de energía.

A nivel de gobierno sería importante implementar proyectos de iluminación con tecnología LED dadas las ventajas que representa esta en el ahorro y uso eficiente de la energía, lo que vendría a reducir el pago en la factura petrolera y beneficiar a los usuarios.

XII. Bibliografía

INSTALACIONES ELECTRICAS – CONCEPTOS BASICOS Y DISEÑO (N.BRATU, E. CAMPERO) SEGUNDA EDICION.

Wedgrafía

YUCHI INDUSTRIAL

<http://www.xledlighting.com/led/LED-Light-Panel-Y-PN56W.html>

TUTORIALES DE DIALUX LIGHT

<http://youtu.be/YOJaPZk1Cx4>

<http://vimeo.com/21593547>

SYLVANIA

http://www.havells-sylvania.com/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=9&lang=es

GENERAL ELECTRIC

<http://www.gelighting.com/LightingWeb/splash.jsp>

<http://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/11740809/Tipos-de-Lamparas.html><http://www.monografias.com/trabajos16/metodos-evaluacion-economica/metodos-evaluacion-economica.shtml>http://books.google.com.ni/books?id=6uEF8_NpPTUC&pg=PA376&pg=PA376&dq=Metodo+de+CAUE&source=bl&ots=K5fHy-HzZA&sig=ByU1NX4Sm4UnTjC39c8QBAeBbDA&hl=es&sa=X&ei=tui4UN3ZKIvhi_gKEh4GgBg&ved=0CGcQ6AEwCQ#v=onepage&q=Metodo%20de%20CAUE&f=false

<http://www.monografias.com/trabajos67/evaluacion-proyecto-herramienta-asegurar-inversiones/evaluacion-proyecto-herramienta-asegurar-inversiones2.shtml>

XIII. Anexos

**INSTITUTO NICARAGUENSE DE ENERGIA
ENTE REGULADOR**

**TARIFAS INDICATIVA ACTUALIZADAS A ENTRAR EN VIGENCIA EL 1 DE JULIO DEL 2012
AUTORIZADAS PARA LAS DISTRIBUIDORAS DISNORTE Y DISSUR**

BAJA TENSION (120,240 y 480 V)					
TIPO DE TARIFA	APLICACIÓN	TARIFA		CARGO POR	
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ENERGÍA (C\$/kWh)	POTENCIA (C\$/kW-mes)
RESIDENCIAL	Exclusivo para uso de casas de habitación urbanas y rurales	T-0	Primeros 25 kWh	2.3211	
			Siguientes 25 kWh	5.0004	
			Siguientes 50 kWh	5.2372	
			Siguientes 50 kWh	6.9215	
			Siguientes 350 kWh	6.4556	
			Siguientes 500 kWh	10.2536	
			Adicionales a 1000 kWh	11.4930	
GENERAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas, Centros de Salud, Centros de Recreación, etc.)	T-1	TARIFA MONOMIA		
			0-150 kWh	4.3480	
			> 150 kWh	6.7866	
		T-1A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	4.9196	
			kW de Demanda Máxima		586.1928
GENERAL MAYOR	Carga contratada mayor de 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas, Centros de Salud, Hospitales, etc.).	T-2	TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	4.9767	
			kW de Demanda Máxima		593.2160
INDUSTRIAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso industrial (Talleres, Fabricas, etc.).	T-3	TARIFA MONOMIA		
			Todos los kWh	5.9274	
		T-3A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	4.1809	
			kW de Demanda Máxima		556.8769
INDUSTRIAL MEDIANA	Carga contratada mayor de 25 kW y hasta 200 kW para uso industrial (Talleres, Fábricas, etc.)	T-4	TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	4.5590	
			kW de Demanda Máxima		543.4495

Tarifas aplicadas a súper Mercado La Colonia sucursal Plaza España Con iluminación LED.

	Consumo T1
Costo Kw/C\$	1,761.699
6.7866	C\$11,955.95

	Consumo T2
Costo Kw/C\$	4,445.868
4.9767	C\$22,125.75

	Consumo T4
Costo Kw/C\$	757.860
4.559	C\$3,455.08

Tarifas aplicadas a súper Mercado La Colonia sucursal Plaza España actualmente.















	Consumo T1
Costo Kw/C\$	4,581.36
6.7866	C\$31,091.89

	Consumo T2
Costo Kw/C\$	9,967.44
4.9767	C\$49,604.96

	Consumo T4
Costo Kw/C\$	1,709.52
4.559	C\$7,793.70

- **Detalles de cálculo de consumo y plano de iluminación en CD.**

Tabla de equivalencias en Watt

Carta de equivalencias LED vs Convencionales			Bombillas incandescentes	Halógenas	Halógenas tipo PAR	Fluorescentes compactas bajo consumo	Tubos fluorescentes T8	Lámparas de vapor de Sodio a alta presión	Lámparas de vapor de Sodio a alta presión sin balastro	Lumen (lm)
										
de interior		1W	10W	/		/		/		50~80
		3W	20W							120~180
		5W	25W							155~189
		7W	35W							180~220
		10W	60W	/		20W	20W	/		550
		12W	80W			24W	24W			650~750
		15W	100W			30W	30W			700
		20W	150W			40W	40W			950
		60W	400W	/		120W	120W	100W	300W	3000~3400
		80W	450W			160W	160W	120W	380W	3800
		90W	550W			180W	180W	150W	450W	4500~5100
		120W	750W			240W	240W	200W	600W	6000~6800
		150W	900W			300W	300W	250W	750W	7500~8500
		160W	950W	/		320W	320W	250W	750W	7600
		50W	400W			120W	120W	100W	300W	3200 (Max)
		75W	550W			180W	180W	150W	450W	4800 (Max)
		100W	750W			240W	240W	200W	600W	6400 (Max)
de exterior		60W	400W	/		120W	120W	100W	300W	3000~3400
		80W	450W			160W	160W	120W	380W	3800
		90W	550W			180W	180W	150W	450W	4500~5100
		120W	750W			240W	240W	200W	600W	6000~6800
		150W	900W			300W	300W	250W	750W	7500~8500
		160W	950W			320W	320W	250W	750W	7600
		60W	400W	/		120W	120W	100W	300W	3000~3400
		80W	450W			160W	160W	120W	380W	3800
		90W	550W			180W	180W	150W	450W	4500~5100
		120W	750W			240W	240W	200W	600W	6000~6800
		150W	900W			300W	300W	250W	750W	7500~8500
		160W	950W			320W	320W	250W	750W	7600
		50W	400W	/		/		/		
		75W	550W							4800lm (Max)
		100W	750W							6400 (Max)

Glosario de palabras	
LUX	El lux (símbolo lx) es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m ² . Se usa en fotometría como medida de la intensidad luminosa, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad a la luz del ojo humano.
Lúmenes	El lumen (símbolo: lm) es la unidad del Sistema Internacional de Medidas para medir el flujo luminoso, una medida de la potencia luminosa emitida por la fuente
Flujo luminoso	El flujo luminoso es la medida de la potencia luminosa percibida. Difiere del flujo radiante, la medida de la potencia total emitida, en que está ajustada para reflejar la sensibilidad del ojo humano a diferentes longitudes de onda.
Curva Fotométrica	La curva de distribución de intensidad luminosa, CDL, resulta como sección a través del cuerpo de distribución de intensidad luminosa, que representa las intensidades luminosas de una fuente de luz para todos los ángulos sólidos. En las fuentes de luz de rotación simétrica, la distribución de intensidad luminosa puede caracterizarse mediante una sola curva de distribución de intensidad luminosa, en las fuentes de luz simétricas al eje son necesarias dos o más curvas. La curva de distribución de intensidad luminosa se indica generalmente en forma de un diagrama de coordenadas polares.
Luminotecnia	La luminotecnia es la ciencia que estudia las distintas formas de producción de la luz, así como su control y aplicación. Sus principales magnitudes son: Flujo luminoso, Eficacia luminosa, Intensidad luminosa, Iluminancia, Luminancia, Curvas fotométricas.
Luminancia	En Fotometría, la luminancia se define como la densidad angular y superficial de flujo luminoso que incide, atraviesa o emerge de una superficie siguiendo una dirección determinada. Alternativamente, también se puede definir como la densidad superficial de intensidad luminosa en una dirección dada.
Iluminancia	La iluminancia como factor potencial para ahorrar energía. La iluminancia (E) es la cantidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie por unidad de área.

Glosario de palabras	
Diagrama Polar	Un diagrama polar es un dibujo técnico que refleja la radiación en que un determinado sistema capta o emite (radia) energía al espacio. Estas pueden ser, por ejemplo ondas de sonido o Radiación electromagnética.
Intensidad luminosa	En fotometría, la intensidad luminosa se define como la cantidad de flujo luminoso que emite una fuente por unidad de ángulo sólido. Su unidad de medida en el Sistema Internacional de Unidades es la candela (cd).
Candela	La candela (símbolo cd) es una de las unidades básicas del Sistema Internacional, de intensidad luminosa. La candela es la intensidad luminosa en una dirección dada
Eficiencia energética	La eficiencia energética o ahorro de energía es una práctica empleada durante el consumo de energía que tiene como objeto procurar disminuir el uso de energía pero con el mismo resultado final. Es una optimización del consumo de energía.